



REC'D 27 MAY 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 15 255.1

Anmeldetag: 07. April 2002

Anmelder/Inhaber: Wirthwein AG, Creglingen/DE

Bezeichnung: Dämpfungsmittel für Schienen

IPC: E 01 B 5/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

SECURITY DOCUMENT
NOT REPRODUCED OR TRANSMITTED IN
ANY FORM OR BY ANY MEANS
WITHOUT COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



PAe Effert, Bressel und Kollegen · Radickestraße 48 · 12489 Berlin ·

Dipl.-Ing. Udo Effert
Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Burkhard Bressel
Dipl.-Ing. Volker Zucker
Dipl.-Ing. Günter Köckeritz

Radickestr. 48
12489 Berlin-Adlershof
Deutschland

Telefon ++49(0)30 - 670 00 60
Telefax ++49(0)30 - 670 00 670

Internet: www.patentberlin.de
e-mail: office@patentberlin.de

VAT-Nr.: DE 138 714 760

7. April 2002
UE/pa
P04.976.3DE

Wirthwein AG

Walter-Wirthwein Straße 2-10

97993 CREGLINGEN

Dämpfungsmittel für Schienen

Patentansprüche

5

1. Dämpfungsmittel für Schallschwingungen an Schienen, insbesondere einen Körper aus Kunststoffen und Eisenwerkstoffen, gekennzeichnet durch einen mittels Extrudieren oder Spritzgießen hergestellten Kammerfüllkörper aus einem Thermoplast und in diesem feinverteilten Metallkomponenten mit einem spezifischen Gewicht des fertigen Körpers von $> 2,4 \text{ g/cm}^3$.

10

2. Dämpfungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte $2,5 - 3,9 \text{ g/cm}^3$, vorzugsweise $2,9 - 3,5 \text{ g/cm}^3$ beträgt.

15

3. Dämpfungsmittel nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Körper (5) mit Thermoplast aus Polyethylen oder Polypropylen.

20

4. Dämpfungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallkomponenten Hämatit und Magnetit umfassen mit einem Volumenanteil am Körper von 35 - 70 %.

25

5. Dämpfungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallkomponenten aus Walzzunder bestehen.

30

6. Schiene (1, 1') mit Dämpfungsmitteln (5) unter Verwendung eines Kammerfüllkörpers gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kammerfüllkörper in für sich bekannter Weise mittels einer dauerfließfähigen Zwischenschicht (6) und/oder einer Metallklammer (7) an den Steg (3) und/oder den Schienenfuß (4) der Schiene gekoppelt ist.

Dämpfungsmittel für Schienen

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Dämpfungsmittel für Schallschwingungen an Schienen, insbesondere Körper, aus Kunststoff und Eisenwerkstoffen, sowie eine Schiene mit entsprechenden Dämpfungsmitteln.

10

Aus der EP 0 150 264 ist eine Schiene mit Dämpfungsmittel zum Dämpfen von Schallschwingungen bekannt, bei der das Dämpfungsmittel an der Schiene federnd oder starr befestigt ist. Das Dämpfungsmittel besteht aus einem festen Körper, einer Kunststoffschicht und einem Metallblech oder einem Betonkörper oder einer Kombination aus allem, wobei der Körper die Schiene zwischen Fügung einer dauerfließfähigen Zwischenschicht, die aus einer Flüssigkeit oder einer pastösen oder einer geleeartigen Masse oder einem knetbaren festen Stoff besteht, die Schiene gekoppelt ist. Ergänzend kann das Dämpfungsmittel durch ein federndes Element, einem Spannbügel einseitig oder beidseitig an den Schienensteg gekoppelt sein.

20

Derartige Dämpfungsmittel sollen zum Dämpfen der durch Überfahren der Schienen erzeugten Schallschwingungen verwendet werden um den Lärm zu dämpfen, der durch diese Schwingungen entsteht.

25

Das EP-Dokument 0 150 264 geht von einem Stand der Technik gemäß der Druckschrift DE 1 784 171 A1 aus, welche Schienen beschreibt, die mit Metalldeckblechen verklebt sind, unter Zwischenschaltung von keine nennenswerten Formänderungen erleidenden Kunststoffen. Diese Dämpfungsplatten haben eine gute schalldämpfende Wirkung. Nachteilig sei das Verkleben des Kunststoffes mit dem Schienensteg bzw. dem Schienenfuß oder dem Schienenkopf, weil häufig Schweißarbeiten an Schienen erforderlich sind, die entweder ein Entstehen giftiger Dämpfe der Ausgasungsprodukte des Klebers produzieren oder die Klebung wieder lösen.

30

In dem EP-Dokument wird ebenso auf eine deutsche Offenlegungsschrift DE 31 47 387 A1 Bezug genommen, in der vorgeschlagen wird, entsprechende Dämpfungsplatten, also mit Kunststoff beschichtete Metallbleche, mit Hilfe von Federn an die Schiene anzudrücken. Der erwünschte Dämpfungseffekt, der dadurch eintritt, dass es im Kunststoff zu einer Molekülverschiebung kommt, wodurch die schallabstrahlende Bewegungsenergie vernichtet wird, kann sich deshalb nur zum Teil auswirken, weil die Ankopplung nicht ausreichend und nur punktuell sei.

Im Fall der Druckschrift DE 1 784 171 A1 werden Metallplatten an eine Schiene geklebt. Ein Kunststoff, der aus einem Duroplast in Form eines 2-Komponenten-Materials auf der Basis eines gefüllten Kunstharzes, wie zum Beispiel Polyesterharze, Polyurethanharze oder Äthoxylinharze, dient als Kleber. Es wird dort festgestellt, dass der harte Kunststoff im Gegensatz zu anderen Kunststoffen, wie zum Beispiel Gummi, die den Schall durch Walkarbeit vernichten, eine wesentliche Verbesserung der Geräuschdämpfung zeugt, da er durch die Verklebung zwischen dem Metallblech und dem Schienensteg eingezwängt ist und so auf Schub beansprucht werde. Diese Art der Dämpfung bedeute gegenüber der herkömmlichen, allein durch Biegung beanspruchten Entdröhnungsüberzüge praktisch eine Verdopplung der Wirksamkeit, obwohl nur sehr dünne Bleche mit Stärken von unter einem Millimeter verwendet worden seien.

In der Druckschrift DE 31 47 387 ist die verwendete Art des Kunststoffes nicht offenbart. In dieser Schrift werden federnde Metallklammern verwendet, die sowieso für die Schienenbefestigung Verwendung finden und speziell geformt sind, um im Bereich der Schienenbefestigung auch das mit Kunststoff beschichtete Blech an den Schienensteg sowie den Schienenkopf und den Schienenfuß zu drücken. Dem gegenüber ist in der EP 0 150 264 eine Metallklammer offenbart, die den Schienenfuß umgreift und dabei insgesamt etwa C-förmig geformt ist und beidseitig des Schienensteges Metallbleche mit Kunststoffsicht an den Steg sowie den Schienenfuß und den Schienenkopf

koppelt, bei entsprechender Formung des Metallbleches und des Kunststoffteiles.

In der EP-Schrift wird weiterhin offenbart, dass man die derartigen
5 Dämpfungsmittel, Schwingungs- und Schallabsorber anwenden könne, die in
bekannter Weise nach dem Absorber- oder auch Reflexionsprinzip arbeite. Es
ist weiterhin angegeben, dass das Dämpfungsmittel auch starr an der Schiene
befestigt sein könne, wobei auf diese Weise besonders leicht Teile aus Beton
und Teile aus Stahl ankoppelbar seien. Dies beruhe auf der Ausbildung des
10 Dämpfungsmittels, das additiv zu dem Metallblech aus einem Betonkörper
bestehen könne, der flüssig in eine entsprechend geformte Metallschale
eingegossen werden soll. Anstelle des Kunststoffes und des Metallbleches
kann eine Form für Beton an die Schiene gekoppelt werden kann, in die dann
flüssiger Beton gegossen wird. In diesen Fällen ist jeweils dafür Sorge zu
15 tragen, dass ein dauerfließfähiges Element, wie zum Beispiel ein mit einer
Flüssigkeit getränkter elastischer Schaumstoff oder ein mit Wasser gefüllter
Spalt oder andere pastöse, geleeartige, knetbare Stoffe als dauerfließfähige
Masse zwischen dem Beton und/oder dem kunststoffbeschichteten Metallblech
zur Schiene hin geordnet sind.

20 Aus der Praxis ist allgemein bekannt, dass Kammerfüllkörper, die in einer
Laschen- oder Schienenkammer als Dämpfungsmittel und/oder Dämmmittel,
also als Absorbermittel -und/oder Reflexionsmittel überall Anwendung finden,
mit Hilfe von beispielsweise Bitumen oder anderen Klebstoff an den Steg oder
25 an den Schienenkopf und/oder den Schienenfuß angekoppelt werden können.

Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine verbesserte Lösung
für ein Dämpfungsmittel, insbesondere Füllkörper, für Schienen einer
Eisenbahn vorzuschlagen.

30 Das Problem wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und
6 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfasst:

Wie bereits im zitierten Stand der Technik erwähnt, soll der Kunststoff auf Schub beansprucht werden, damit durch Reibungsenergie die Schwingungsenergie in den Schienen absorbiert wird. Dies gelingt jedoch nur mit Hilfe, des Metallbleches bzw. der angekoppelten Betonmassen, deren Beharrungsvermögen relativ zu dem schneller in Schwingungen versetzten Kunststoff ausgenutzt wird.

Die Erfinder haben in Fortführung dieser Grundidee festgestellt, dass größere Massen den Effekt erhöhen. Zur Reduzierung des Aufwandes bei der Montage wird erfindungsgemäß ein homogener Körper an die Schiene angekoppelt, der durch Extrudieren oder Spritzgießen in Längen von 200 - 2000 mm separat hergestellt wird und im wesentlichen aus einem Thermoplast besteht, der mit Metallkomponenten gefüllt ist. Als Thermoplaste haben sich dabei die Stoffe Polyethylen oder Polypropylen als günstig herausgestellt.

Nach der Plastifizierung des Thermoplastes in einem Extruder wird in diesen vor dem Extrudieren bzw. Spritzgießen oder Pressen in eine Form dann eine Metallkomponente eingebracht, vorzugsweise ein reines Erz aus Hämatit oder Magnetit oder Mischungen der beiden in möglichst feinkörniger Form, die den Extrusions- oder Spritzgießvorgang nicht behindern. Angesichts dessen, dass die Kammerfüllkörper zur Ausfüllung der Laschenkammer zwischen Schienenkopf und Schienenfuß jedoch relativ groß ist und entsprechende Querschnitte benötigt werden, lassen sich auch sehr körnige Metallkomponenten dort verwenden.

Versuche haben ergeben, dass auch Walzzunder, der neben Teilen an Fe_2O_3 und Fe_3O_4 auch noch Anteile an FeO und Verunreinigungen enthält, ebenfalls verwendbar wäre, jedoch werden die reinen Erze bevorzugt.

Während die Thermoplaste ein spezifisches Gewicht bzw. eine Dichte von 0,9 - 1,0 g/cm³ haben, weisen Hämatit und Magnetit eine Dichte von etwa 5,2 - 5,3 g/cm³ auf. Wie reine gewaschene Erze sind sie auch leicht zu handhaben, ohne dass eine Staubentwicklung besteht und so zum Spritzgießen oder Extrudieren von statten gehen kann. Die Metallkomponenten werden von den Thermoplasten vollständig eingeschlossen, so dass nach dem Verfahren ein

völlig homogener Körper mit einer Kunststoffoberfläche vorhanden ist. Um das spezifische Gewicht bzw. die Dichte von $> 2,4 \text{ g/cm}^3$ zu erreichen, werden die Hämatitanteile bzw. Magnetitanteile oder Mischungen von diesen einen Volumenanteil am Körper von 35 - 70 % aufweisen, was zu einem spezifischen Gewicht führt, das nach den Versuchen der Erfinder zwischen $2,5 - 3,9 \text{ g/cm}^3$, vorzugsweise jedoch $2,9 - 3,5 \text{ g/cm}^3$ betragen soll. Dies ist ein Kompromiss in der Menge der zuzugebenden Metallkomponentenanteile wegen der guten Verarbeitbarkeit z. B. In einer Extrusionsmaschine mit einer entsprechenden Form, die auf den Querschnitt der Laschenkammer zugeschnitten ist.

So kann ein derartig hergestellter Körper, insbesondere ein die Kammer im wesentlichen ausfüllender Kammerfüllkörper mit den Querschnittsabmessungen der Laschenkammer der Schienen in der aus der EP 0 150 264 A1 für sich bekannten Art und Weise mit Hilfe einer fließfähigen Zwischenschicht und/oder einer Metallklammer an den Steg der Schiene und/oder den Schienenkopf und/oder den Schienenfuß angekoppelt werden. Die Ankopplung, ebenso wie die Länge der verwendbaren Kammerfüllkörper, die relativ steif und schwer sind, weichen von der üblichen Anbauweise an den Schiene ab. Auf Straßenabschnitten werden häufig Rillenschienen verwendet, während auf freier Strecke vor allem Vignolschienen Verwendung finden. Entsprechend sind die Laschenkammern unterschiedlich gestaltet und die Befestigungen auf dem Unterbau angeordnet. Vignolschienen werden in der Regel auf Schwellen verlegt, während Straßenbahngleise mit Rillenschienen häufig mit Abstandshaltern, den Spurstangen, auf Längsfundamenten verlegt werden.

Dementsprechend muß ein Kammerfüllkörper gegebenenfalls unterschiedlich gestaltet sein, so dass er in die Befestigung des Schienenunterbaus integriert wird bzw. an diesen Stellen einen Freiraum gewährt, um die Befestigung zu fixieren.

Anhand einer schematischen Skizze soll nachfolgend eine Ausführungsform der Erfindung mit zwei Befestigungsmethoden dargestellt und beschrieben

werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung;

5 Figur 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

10 Eine Schiene 1, hier in Kopfansicht dargestellt, hat einen Schienenkopf 2, einen Schienensteg 3 und einen Schienenfuß 4, zwischen Schienenkopf und Schienenfuß ergibt sich entlang des Schienensteges eine Laschenkammer oder Schienenkammer.

15 In Figur 1 ist ein Dämpfungsmittel in Form eines die Kammer voll ausfüllenden Kammerfüllkörpers 5 auf beiden Seiten des Schienensteges 3 dargestellt. Der Kammerfüllkörper ist mittels einer Klebeschicht 6, die hier dargestellt ist, als einen Spalt zwischen Schienenkopf 2, Schienensteg 3 und Schienenfuß 4 und Kammerfüllkörper 5 voll ausfüllend gekoppelt. Genausogut kann eine Verklebung bzw. ein Klebspalt nur am Schienensteg oder am Schienenfuß
20 vorkommen, weil Schienensteg und Schienenfuß, die Teile der Schiene sind, die aufgrund ihrer geringen Abmessung die meist störenden Schwingungen ausstrahlen. Der Kammerfüllkörper ist hier so dargestellt, dass die fein verteilten Erze sichtbar sind, jedoch ist der Kammerfüllkörper so gestaltet, dass er nach außen sich anfühlt, wie ein Kunststoffkörper, jedoch ein sehr hohes Gewicht aufweist und die Metallteile, genauer Hämatit- bzw. Magnetiteile weder fühlbar noch als solche erkennbar sind. Eine solche Schiene kann wie
25 für sich bekannt, hergerichtet und so dann oder bereits werkseitig mit einem derartigen Kammerfüllkörper bestückt werden. Der Fachmann kann ebenso zwischen der Klebeschicht und dem Kammerfüllkörper, wenn er eine andere Einstellung der Weichheit der Oberfläche erzielen möchte, den Kammerfüllkörper 5 auch noch mit einer anderen Kunststoffschicht überziehen.
30 Dies gilt auch für die von der Schiene abgewandte Seite, wenn dort z.B. eine Pflasterung erfolgen soll und dort ebenfalls noch eine weitere Entkopplung der Pflasterung vom Kammerfüllkörper vorzusehen ist. Dies hängt von den

jeweiligen Art der Umgebung des Kammerfüllkörpers bzw. der Schiene ab.

Figur 2 zeigt in ähnlicher Weise wie Figur 1 angeordnete Kammerfüllkörper 5, die jedoch in diesem Fall eine Vertiefung 51 aufweisen. Zwischen den beiden Vertiefungen 51 erstreckt sich eine Metallklammer 7, die die Kammerfüllkörper 5 in ihrer Lage am Schienensteg 3 fixieren. Diese Bauweise kann additiv zu einer Kleberschicht 6 angewendet werden, um den Druck des Kammerfüllkörpers auf den Schienensteg zu erhöhen, bzw. die Ankopplung des Kammerfüllkörpers an den Schienensteg 3 zu verbessern. Es kann jedoch auch anstelle einer Klebeschicht 6 der Kammerfüllkörper mit einer Kunststoffschicht überzogen sein, die dann die hier durch den Kleber eingenommene Fuge ausfüllt, insbesondere dann, wenn die Schiene erhebliche Walztoleranzen hat, die die Ankopplung durch Formschluss leicht erhöhen.

Anstelle der hier dargestellten Klammern können natürlich auch andere Klammerformen zum Einsatz kommen.

Der Kammerfüllkörper wird in den vor Ort notwendigen Längen hergestellt; dies können auf freier Strecke bei einer Straßenbahn, die keine Schienenfußbefestigung üblicher Art hat größere Strecken von etwa 1m sein, während ansonsten die Länge der Kammerfüllkörper an die Schienenbefestigung in ihrer Länge und Form anzupassen ist.

Dämpfungsmittel für Schienen

Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Dämpfungsmittel für Schallschwingungen an Schienen, insbesondere einen Körper aus Kunststoffen und Eisenwerkstoffen, die mittels Extrudierender oder Spritzgießen hergestellter Kammerfüllkörper aus einem Thermoplast und in diesem feinverteilten Metallkomponenten mit einer Dichte des Körper von $> 2,4 \text{ g/cm}^3$ ergibt.

10



(Figur 2)

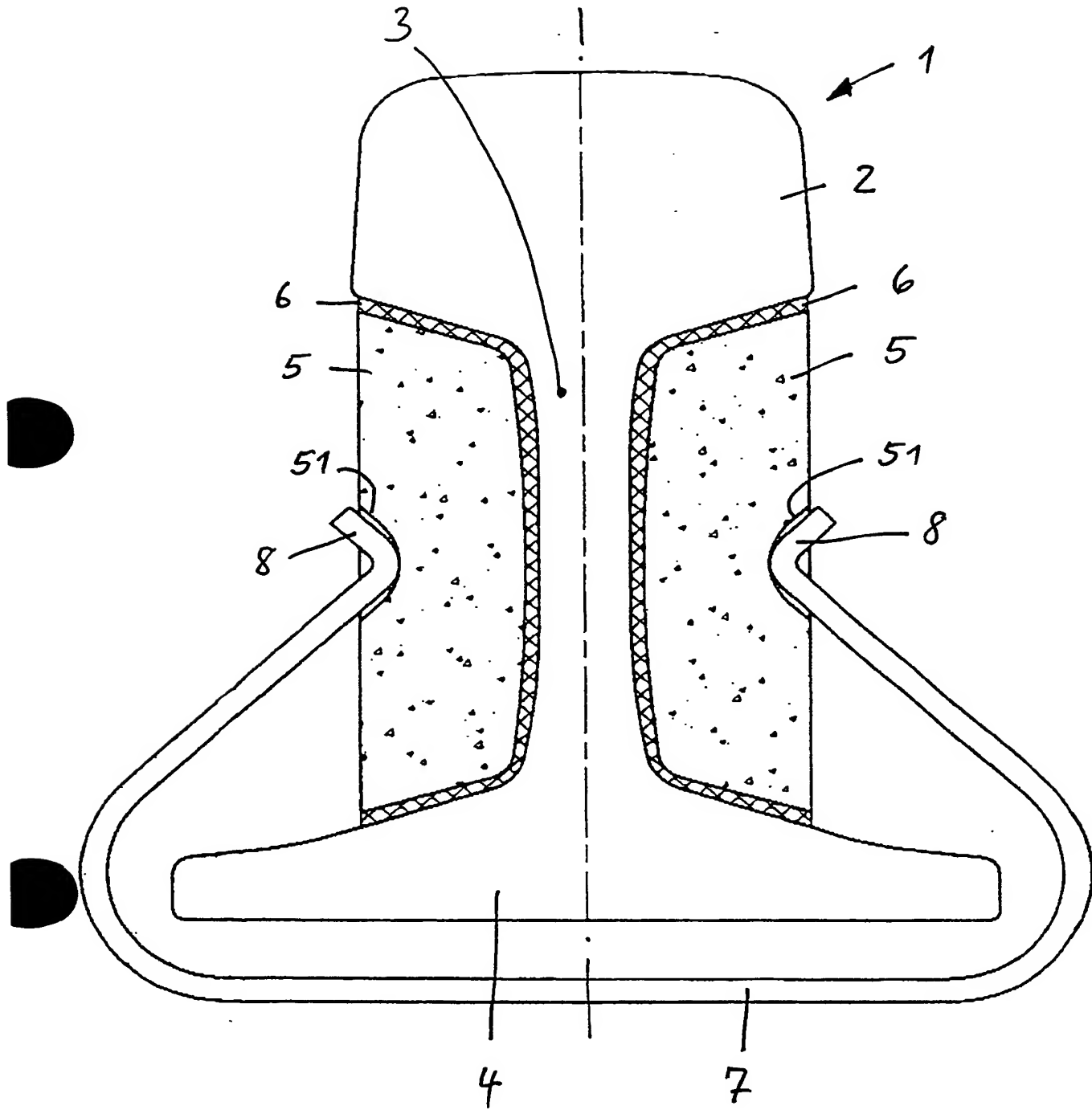


Fig. 1

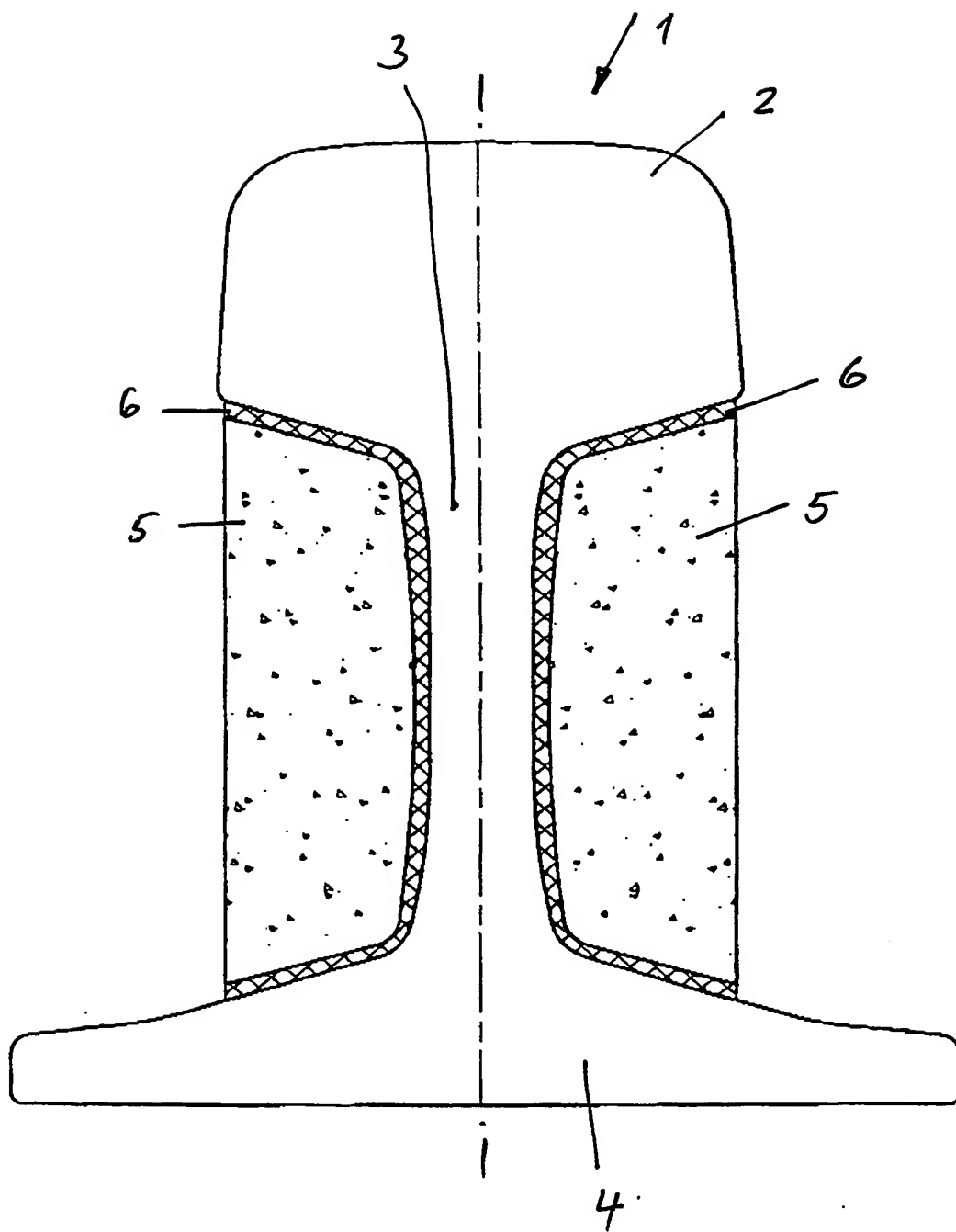


Fig. 2

